

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G02B 1/10

G02B 1/11 G03C 17/34

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00137667.5

[43]公开日 2001 年 9 月 5 日

[11]公开号 CN 1311446A

[22]申请日 2000.12.22 [21]申请号 00137667.5

[30]优先权

[32]1999.12.22 [33]JP [31]363993/1999

[32]2000.9.6 [33]JP [31]270688/2000

[71]申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 荒木宗也 隅田孝生

山下尚孝 舟桥容子

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

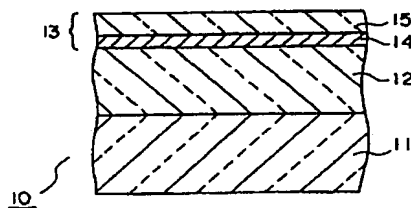
代理人 王永刚

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 吸光抗反射滤光片和显示装置及其制造方法

[57]摘要

公开了一种吸光抗反射膜,包括在玻璃基片上形成的含有颜料微粒的吸光膜,其实际厚度为不小于10nm,还包括通过光干涉而衰减入射光的反射光的抗反射多层膜,其中至少一层抗反射多层膜是导电薄膜,该导电薄膜的表面电阻是 不大于 1000Ω/□,同时公开了包括该吸光抗反射膜的显示装置以及它们的制造方法。



ISSN 1008-4274

# 权利要求书

1. 一种吸光抗反射滤光片, 允许从第一表面侧入射的光以预定的透射率通过, 并且  
5 通过在抗反射多层膜处的光干涉而使得从第二表面侧入射的入射光的反射光衰减。  
所述吸光抗反射滤光片包括:  
在第一表面上形成的含有颜料微粒的吸光膜;  
在第二表面上形成的与吸光膜相接触的抗反射多层膜; 以及  
10 包括在抗反射多层膜中的至少一层导电薄膜。  
2. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜的实际厚度至少大约为颜料微粒的尺寸, 并被设定在该吸光膜的品质能够变得均匀的范围內。  
3. 如权利要求 2 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜的实际厚度为约不小于 10nm 并且不大于 1000nm。  
15 4. 如权利要求 3 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜的实际厚度为约不小于 100nm 并且不大于 800nm。  
5. 如权利要求 2 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜的实际厚度至少大约为颜料微粒聚集体的第二尺寸。  
6. 如权利要求 3 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜含有有机颜料的微粒。  
20 7. 如权利要求 3 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜含有无机颜料的微粒。  
8. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中导电薄膜的表面电阻为不小于 50 $\Omega/\square$ , 不大于 1000 $\Omega/\square$ 。  
9. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中通过对颜料微粒的类型和其混合比例进行选择来控制预定的透射率。  
25 10. 如权利要求 9 的吸光抗反射滤光片, 其中对于波长为 450nm-650nm 的光的预定透射率约为不小于 40% 并且不大于 95%。  
11. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中将吸光膜和抗反射多层膜的界面处对于从第一表面侧入射的光的反射率定义为第一反射率且设定在该界面处从第一表面侧的入射光的反射光与在第一表面处的从第一表面侧的入射光不会形成  
30 肉眼可分辨的重影的范围内。

12. 如权利要求 11 的吸光抗反射滤光片, 其中第一反射率约为不小于 0.1% 并且不大于 10%.

13. 如权利要求 12 的吸光抗反射滤光片, 其中第一反射率不大于约 5%.

14. 如权利要求 11 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜和抗反射多层膜的界面处对于从第二表面侧入射的光的反射率被定义为第二反射率且设定在该界面处从第二表面侧的入射光的反射光基本不会影响在该抗反射多层膜处的光干涉的范围内.

15. 如权利要求 14 的吸光抗反射滤光片, 其中第二反射率不大于约 1.0%.

16. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中导电薄膜含有过渡金属氮化物膜.

17. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中导电薄膜含有金属薄膜.

18. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中抗反射多层膜在第二表面的最外层处有硅石膜.

19. 如权利要求 18 的吸光抗反射滤光片, 其中硅石膜的折射率不大于约 1.52, 该硅石膜的实际厚度约为 70-110nm.

20. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中抗反射多层膜在第二表面的最外层处有氟化镁膜.

21. 如权利要求 20 的吸光抗反射滤光片, 其中氟化镁膜的折射率不大于约 1.52, 该氟化镁膜的实际厚度约为 70-110nm.

22. 如权利要求 15 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜的折射率约为不小于 1.40 并且不大于 1.65.

23. 如权利要求 22 的吸光抗反射滤光片, 其中吸光膜的折射率约为不小于 1.45 并且不大于 1.55.

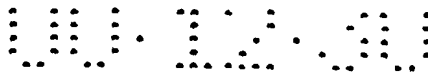
24. 如权利要求 1 的吸光抗反射滤光片, 其中抗反射多层膜包括 PVD (物理汽相淀积) 膜.

25. 如权利要求 24 的吸光抗反射滤光片, 其中抗反射多层膜包括溅射膜.

26. 一种显示装置, 包括:

显示图象的显示单元, 以及

在显示单元上形成的吸光抗反射多层膜, 允许从显示单元侧的第一表面侧入射的光以预定的透射率通过, 并且使得从第二表面侧入射的入射光的反射光衰



减;

所述吸光抗反射多层膜包括:

在第一表面上形成的含有颜料微粒的吸光膜;

在第二表面上形成的与吸光膜相接触的抗反射多层膜; 以及

5 包括在抗反射多层膜中的至少一层导电薄膜。

27. 如权利要求 26 的显示装置, 其中显示单元的表面基本是平的。

28. 一种制造吸光抗反射膜的方法, 包括如下步骤:

涂布含有颜料微粒和溶剂的溶液;

干燥除去溶剂以形成含有颜料微粒并具有预定透射率的吸光膜; 以及

10 通过物理蒸气沉积 (PVD) 法在吸光膜上形成包括至少一层导电薄膜的抗反射多层膜, 该抗反射多层膜通过光干涉使得入射光的反射光衰减。

29. 如权利要求 28 的制造吸光抗反射膜的方法, 其中 PVD 方法包括溅射法。

30. 一种制造显示装置的方法, 包括如下步骤:

在显示图象的显示单元上涂布含有颜料微粒和溶剂的溶液;

15 干燥除去溶剂以形成含有颜料微粒并具有预定透射率的吸光膜;

通过物理蒸气沉积 (PVD) 法在吸光膜上形成包括至少一层导电薄膜的抗反射多层膜, 该抗反射多层膜通过光干涉使得入射光的反射光衰减。

31. 如权利要求 30 的制造显示装置的方法, 其中 PVD 方法包括溅射法。

## 吸光抗反射滤光片和显示装置及其制造方法

5 本发明涉及一种吸光抗反射膜以及采用该膜的显示装置，尤其是涉及能够提高对比度并适用于阴极射线管（CRT）或其他采用平板玻璃的显示装置的吸光抗反射膜，以及采用该膜的显示装置。本发明也涉及一种制造上述吸光抗反射膜和显示装置的方法。

10 近年来，在例如阴极射线管的显示装置的面板外表面平整方面已经取得了许多进展。一般来讲，所形成的阴极射线管的面板其边角处要比其中央部分厚，从而防止内裂。当阴极射线管的面板外表面变平整时，该阴极射线管对于内裂的机械强度比该面板外表面是曲面时的低。因此，必须提高该面板中心部分和边角处之间的厚度差，从而保持该阴极射线管的防内裂性。

15 阴极射线管的对比度主要由面板玻璃的光吸收和荧光屏对于外界光的反射决定的。人们业已认识到，在传统的阴极射线管中，通过稍微提高面板玻璃的光吸收和降低荧光屏的反射可以提高对比度。但是，在面板外表面变平的情况下，如果透射率差异随着面板厚度差而变大，那么亮度均匀性下降。因此，很难在面板的中心和边角处都获得最佳的对比度。

20 为了解决上述困难，使玻璃的透射率变得更高，并使在面板玻璃表面上形成抗反射膜具有光吸收性，从而使得总透射率相等，并具有良好的对比度。

25 这种类型的抗反射膜，例如具有吸光膜和硅石膜的双层结构，具有防止反射、光吸收和导电性功能（见日本未经审查的专利公开(Kokai)9-156964）的吸光抗反射部件已经被人熟知。对于该吸光抗反射部件来说，面板玻璃的透射率被提高例如从50%提高到80%，而在可见光区该吸光抗反射部件的透射率降低例如从80%降低到50%。因为这个原因，当面板玻璃的透射率低而吸光抗反射部件的透射率高时可以获得均匀的对比度。

关于抗反射膜，具有玻璃/ $\text{SnO}_2$ （氧化锡）/ $\text{TiN}$ （氮化钛）/ $\text{SnO}_2$ / $\text{TiN}$ / $\text{SiO}_2$ （二氧化硅）结构的导电并光衰减的抗反射涂布膜（见日本专利申请(Kohyo)6-510382）也被人熟知。

30 但是如上述日本未经审查的专利公开(Kokai)9-156964中的吸光抗反射膜，

它需要提高吸光抗反射部件的总厚度，从而降低该吸光抗反射部件的透射率。因此，当面板玻璃和吸光膜之间的折射率相差大时，从玻璃侧的入射光在玻璃和吸光膜之间的界面上被反射，然后反射光在玻璃表面上被再一次反射，因此可以看到双影或重影。

5 例如，在阴极射线管中，由于从荧光屏射出的光在玻璃和吸光膜之间的界面上被反射，然后反射光在荧光屏上被再一次反射，因此出现两个图象。特别是，根据上述日本未经审查的专利公开(Kokai)9-156964，由于优选使用钛、锆或铪的氮化物作为吸光膜，所以玻璃和吸光膜之间的折射率相差大，经常出现重影。

10 另一方面，在如日本专利申请 6-510382 所披露的导电并光衰减类型的抗反射涂布膜中，通过优化从玻璃侧数的第一层透明膜的折射率和厚度，可以衰减从玻璃表面侧的入射光，但是由于膜构造的增加，还存在着许多缺点。例如，由于处理步骤的增加，制造成本上升。而且，很难获得具有就光学常数波长分散而言的吸收性的薄层的最佳材料。例如，不可能设计出考虑到阴极射线管 R（红）、G（绿）和 B（蓝）的发射光谱比例的材料。

15 除了以上所述之外，已经提出了许多作为在面板玻璃表面形成的用于改善阴极射线管显示质量的结构，具有防止反射、调整光透射、通过调整透射光波长分散而改善对比度，以及通过控制表面电阻率来降低乱真辐射的功能。

例如日本未经审查的专利公开(Kokai)6-208003 披露了一种包括至少一个含有染料的层的多层结构的抗反射膜。日本未经审查的专利公开 10-21858 披露了一种多层结构的抗反射膜，能够改善对比度并防止由于包括 fullerene 而带来的静电。日本未经审查的专利公开 4-334853 披露了一种在面板玻璃表面上形成的多层结构的多层抗反射膜，其透射率不大于 50%，并含有染料或颜料以及导电填料。

25 在这些抗反射膜中，构成该抗反射膜的每一层是通过旋涂、浸涂或其他湿涂方式形成的。因此，有时不能获得足够一致的膜质量和表面硬度。另外当向该抗反射膜添加导电填料以使其具有导电性时，必须将导电填料以高浓度分散来提高导电性，因此会发生导电填料的聚集等问题。

如上所述，还没有一种抗反射膜能在抗反射性、改进对比度以及降低乱真辐射方面都具有好的效果。

30 本发明的一个目的是提供一种具有抗反射和导电性能够改善对比度的吸光抗

## 反射膜

本发明的另一个目的是提供一种在显示质量上得到改善的显示装置。

本发明的再一个目的是提供若干种利用简单工艺和低成本制造上述吸光抗反射膜或采用该吸光抗反射膜的显示装置的方法。

5 根据本发明的第一个方面，提供一种吸光抗反射滤光片，允许从第一表面侧入射的光以预定的透射率通过，并且通过光在抗反射多层膜处的干涉而衰减从第二表面侧的入射光的反射光，所述吸光抗反射滤光片的特征在于包括在第一表面上形成含有颜料微粒的吸光膜；在第二表面上形成并与吸光膜相接触的抗反射多层膜；以及在包括在该抗反射多层膜中的至少一层导电薄膜。

10 优选的，吸光膜的实际厚度至少约为颜料微粒的尺寸，被设定在该吸光膜品质均匀的范围內。

根据本发明的第二个方面，提供一种包括显示图象的显示单元和在该显示单元上形成的吸光抗反射多层膜的显示装置，允许从显示单元侧的第一表面侧入射的光以预定的透射率通过，并且光衰减从第二表面侧的入射光的反射光，所述吸  
15 光抗反射多层膜包括在第一表面上形成的含有颜料微粒的吸光膜，在第二表面上形成的与吸光膜相接触的抗反射多层膜，以及在包括在该抗反射多层膜中的至少一层导电薄膜。

该显示单元的表面最好基本上是平的。

在上述构造的吸光抗反射膜和采用该膜的显示装置中，通过使吸光膜含有颜  
20 料微粒并选择适当的颜料微粒类型和混合比例，可以自由控制透射率和透射率的波长分散。结果，可以获得就显示装置的 RGB 亮度而言的选择性吸光滤光片。而且，可以获得通过光干涉而光衰入射光的反射光的抗反射多层膜，并因为至少一层包括导电薄膜而降低了乱真辐射。

25 本发明的吸光抗反射膜，可以防止反射和降低乱真辐射，并且易于控制该吸光抗反射膜的透射率。

本发明的显示装置，可以防止显示单元的反射和降低乱真辐射，并且可以获得高对比度。

根据本发明的第三个方面，提供一种制造本发明的吸光抗反射膜的方法，包括如下步骤：涂布含有颜料微粒和溶剂的溶液；干燥除去溶剂以获得含有颜料微  
30 粒并具有预定透射率的吸光膜；采用物理蒸气沉积法（PVD）在该吸光膜上形成

包括至少一层导电薄膜的抗反射多层膜，该抗反射多层膜通过光干涉而光衰入射光的反射光。

该 PVD 方法最好包括溅射法。

根据本发明的以上方面，提供一种制造本发明的显示装置的方法，包括如下  
5 步骤：在显示图象的显示单元上涂布含有颜料微粒和溶剂的溶液；干燥除去溶剂以获得含有颜料微粒并具有预定透射率的吸光膜；采用物理蒸气沉积法（PVD）在该吸光膜上形成包括至少一层导电薄膜的抗反射多层膜，该抗反射多层膜通过光干涉而光衰入射光的反射光。

该 PVD 方法最好包括溅射法。

10 根据本发明的制造吸光抗反射膜的上述方法，该含有颜料微粒的吸光膜是通过湿涂法形成的，抗反射多层膜是通过例如溅射法形成的。因此，可以形成一种包括其中分散有颜料微粒的吸光膜的吸光抗反射膜，并能够通过简单的制造工艺以低成本实现透射率的控制。而且，根据本发明的制造显示装置的方法，可以通过简单的制造工艺以低成本形成一种可防止反射、降低乱真辐射并改善对比度的  
15 显示装置。

本发明的这些和其它目的以及特征在以下参考附图对优选实施方案所作的详细描述中将会更清楚。

图 1 是本发明第一实施方案的吸光抗反射膜的横截面视图；

图 2A 是形成图 1 的吸光膜部分的方法的横截面视图，图 2B 是图 1 的吸光膜  
20 12 的放大横截面视图；

图 3 是本发明第一实施方案的吸光抗反射膜的制造方法的流程图；

图 4 是根据本发明第一实施方案的吸光抗反射膜的表面入射光反射率、背面入射光反射率以及透射率的分布图；

图 5 是本发明第二实施方案的吸光抗反射膜的横截面视图；

25 图 6 是根据本发明第二实施方案的吸光抗反射膜的表面入射光反射率、背面入射光反射率以及透射率的分布图；

图 7 是本发明第三实施方案的吸光抗反射膜的横截面视图；

图 8 是根据本发明第四实施方案的阴极射线管的透视示意图。

以下，参考附图详细描述本发明的吸光抗反射膜、显示装置和其制造方法的  
30 若干实施方案。

## 第一实施方案

图 1 是该实施方案的吸光抗反射膜结构的横截面视图。

该实施方案的吸光抗反射膜的构造包括在玻璃基片 11 上形成的吸光膜 12, 该吸光膜 12 含有颜料微粒, 实际厚度为不小于 10nm 以及不大于 1000nm, 优选  
5 不小于 100nm 以及不大于 800nm, 还包括形成在吸光膜 12 上并通过光干涉而使入射光的反射光衰减的抗反射多层膜 13。

图 2 表示吸光膜的结构。吸光膜 12 是通过如下步骤形成的, 包括涂布 Si 醇盐溶剂, 该溶剂主要包括硅石 ( $\text{SiO}_2$ ) 并含有在乙醇或其它有机溶剂中的颜料微粒以形成均匀分散体, 从而在玻璃基片 11 的表面上得到所需要的透射率分布 (见  
10 图 2A), 然后对其在预定温度  $t$  (例如  $t \geq 120^\circ\text{C}$ ) 烘焙 (见图 2B)。

作为颜料微粒, 可以使用例如碳微粒 (碳黑) 或铁、钴、锰、锡、钨等化合物的无机颜料微粒, 或包括有机物质的有机颜料微粒。

由于在有机溶剂中颜料颗粒的最小尺寸也有 10nm, 因此需要膜厚为 10nm 或更大, 以形成均匀膜。而且, 当使用有机颜料时, 在颜料聚集状态时的颗粒尺寸  
15 (第二尺寸) 有时为 50nm 或更大。因此, 需要膜厚为 100nm 或更大, 以形成更稳定的吸光膜。

另一方面, 1000nm 或更大的膜厚不是优选的, 因为在膜形成并干燥之后可能会出现裂纹。当膜厚是 800nm 或更小时, 长期稳定性被证明与顶层抗反射多层膜的结构、形成的方法以及存储方法无关。

在图 1 所示的吸光抗反射膜 10 中, 吸光膜 12 的厚度是例如 10nm。该吸光膜 12 的折射率接近玻璃基片 11 的折射率, 也就是, 不小于 1.40 并且不大于 1.65, 优选的不小于 1.45 并且不大于 1.55。另外, 使得在抗反射多层膜 13 和吸光膜 12 的界面上相对于从吸光抗反射膜 10 表面即从抗反射多层膜 13 一侧入射光的反射率不大于 1.0%。由于这个原因, 在抗反射多层膜 13 和吸光膜 12 的  
25 界面反射的光不会影响在抗反射多层膜 13 处光的干涉, 并且抗反射多层膜 13 的抗反射功能不会恶化。

作为一种形成涂布的吸光膜 12 的方法, 可采用例如湿涂法。在湿涂法中, 旋涂对于获得均匀的厚度来讲是最适合的。除了旋涂以外, 辊涂、棒涂、浸涂、喷涂等方法也可以采用。值得指出的是本发明不限于这些形成方法。

30 在上述吸光膜 12 上形成抗反射多层膜 13。该抗反射多层膜 13 包括至少一层

导电薄膜。使该导电薄膜的表面电阻为例如不小于  $50\Omega/\square$ ，不大于  $1000\Omega/\square$ 。

作为导电薄膜，可以使用例如具有高透光率的薄膜如铟锡氧化物 (ITO)，氧化锡 ( $\text{SnO}_2$ )，氧化锌 ( $\text{ZnO}_x$ )，具有吸光性的过渡金属氮化物如氮化钛 (TiN) 和氮化铌 (NbN)，以及金属如银 (Ag) 或 Ni-Fe (镍-铁合金)。

5 图 1 表示抗反射多层膜 13 的一种最简单的双层结构的示例，其中形成 TiN 膜 14 作为导电薄膜。作为在吸光膜 12 上的抗反射多层膜 13 的第一层，形成的 TiN 膜 14 的实际厚度为例如 12nm。作为抗反射多层膜 13 的第二层，形成的  $\text{SiO}_2$  膜 15 的折射率不大于 1.52，例如为 1.52，实际厚度为 70-110nm，例如 85nm。 $\text{SiO}_2$  膜 15 是吸光抗反射膜 10 的最外层。

10 对于形成抗反射多层膜 13 的方法，采用例如直流 (DC) 有源溅射法。DC 有源溅射法适合于在大面积上获得均匀的厚度分布。并且，由于采用简单的膜结构，可以提高制造生产率。

形成抗反射多层膜 13 的溅射设备是在线型，包括用来装载基片的载荷锁定室，采用氮气和氩气的混合气体作为反应气体并设有金属钛靶的第一膜形成室，  
15 带有气体置换功能的隔离室，采用氧气和氩气的混合气体作为反应气体并设有金属硅靶的第二膜形成室，用来卸载基片的载荷锁定室。

所有溅射在压力控制为 0.1-1Pa 的气氛中进行。值得注意的是，除了溅射以外，也可以通过例如溶胶-凝胶工艺的湿涂而形成抗反射多层膜 13。值得注意的是，最好使用溅射法，从而获得表面电阻不大于  $1000\Omega/\square$  的导电薄膜（例如 TiN 膜 14）。而且，通过溅射方法，还可以形成具有均匀品质和高表面硬度的  
20 抗反射多层膜 13。因此，可以改善吸光抗反射膜 10 的耐划伤性。

另外，也可以通过真空蒸发或离子电镀法形成抗反射多层膜 13。本发明形成抗反射多层膜的方法不限于上述膜形成方法。

图 3 表示根据该实施方案制造吸光抗反射膜 19 的方法的流程。首先，清洗  
25 玻璃基片 10 的表面（步骤 1）。第二，在玻璃基片 11 上采用旋涂等方法涂布吸光膜 12（步骤 2），然后在预定的温度  $t$ （例如  $t \geq 120^\circ\text{C}$ ）烘焙所涂布的膜（步骤 3）。然后，通过溅射，首先形成抗反射多层膜 13 的第一层的 TiN 膜 14（步骤 4），然后形成抗反射多层膜 13 的第二层的  $\text{SiO}_2$  膜 15（步骤 5）。

在该实施方案上述构造的吸光抗反射膜 10 中，由于三层结构的膜构造包括  
30 第一层吸光膜 12，第二层 TiN 膜 14（导电薄膜），以及第三层  $\text{SiO}_2$  膜 15，所以

可以抑制从玻璃基片 11 侧的入射光（以下指背面入射光）的反射。而且由于在吸光膜 12 中添加了颜料，所以当使用吸光抗反射膜 10 作为例如显示装置的面板的抗反射膜时，可以获得就 RGB 亮度而言的选择性吸收滤光片。

图 4 表示根据该实施方案的上述结构中关于从表面侧的入射光（以下指表面入射光）的反射率、关于背面入射光的反射率以及透射率的分布图。从该分布图中可以清楚的看到，关于可见光高亮度区的波长（不小于 450nm，不大于 650nm）的光的透射率至少是 40%。因为波长是可见的，所以透射率几乎没有变化。通过调整第一层吸光膜 12 中的颜料的类型和含量，可以将该吸光抗反射膜的透射率自由控制在例如 95% - 40% 的范围内。因此，与只包括溅射膜而不包括颜料的抗反射膜相比，可以很容易控制透射率分布。

并且，在该实施方案的吸光抗反射膜中，因为在吸光膜 12 处的光吸收，从玻璃基片 11 侧的入射光（背面入射光）的光强度被光衰减。因为这个原因，在吸光膜 12 和抗反射多层膜 13 的界面处关于背面入射光的反射率被控制在不大于 10%。通过例如改变吸光膜 12 的组成，可以调整反射率。

当在吸光膜 12 和抗反射多层膜 13 的界面处产生的关于背面入射光的反射率为 10% 或更大时，该反射光再一次轰击荧光屏（或玻璃基片 11 不在吸光膜 12 的一侧），所以可以看见重影。为了防止这一点，反射率经常保持在不大于 10%。

另外，当反射率是 5% 时，不考虑入射光的波长，未观察到重影，因此能够获得更优选的特性。这一点在阴极射线管的面板玻璃中得到证实。

而且，由于使用硅石作为吸光膜 12 的主要材料，并且吸光抗反射膜 10 的最外层是溅射膜，所以该实施方案的吸光抗反射膜具有足够的机械强度。因此，该实施方案的吸光抗反射膜尤其具有高耐划伤性，对于阴极射线管或其它显示装置的外表面进行表面处理来讲是有利的。

另外，由于采用湿涂法形成吸光膜 12，因此可以很容易地添加任何颜料。所以，通过添加选择性吸收特定波长区域的光的颜料，可以实现选择性光吸收。而且，通过添加多种类型的颜料以及调整每一种颜料的混合比例，可以控制透光率的波长分布。

由于以低成本湿涂法形成吸光膜 12，以及通过溅射形成包括导电薄膜的抗反射多层膜 13，可以获得具有低反射和低乱真辐射的选择性吸光膜。该实施方案的吸光抗反射膜满足从显示器发出的电磁波等辐射的 TCO 标准（瑞典受薪职工

中央组织)。

通过对溅射膜采用包括  $\text{TiN}/\text{SiO}_2$  的体系，表面处理成本更低。

## 第二实施方案

以下，描述四层结构的抗反射多层膜的示例。图 5 是该实施方案的吸光膜 30 的横截面视图。如图 5 所示，按照实施方案 1 的方法，在玻璃基片 11 上形成厚度为例如 100nm 的吸光膜 12。其上形成四层结构的抗反射多层膜 33。作为抗反射多层膜 33，采用包括  $\text{ITO}/\text{SiO}_2/\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$  的体系。

根据该实施方案的吸光抗反射膜 30，对于抗反射多层膜 33 的第一层来讲，作为一个导电膜，例如 ITO 膜 34，所形成的实际厚度是 30nm。对于抗反射多层膜 33 的第二层来讲，形成的  $\text{SiO}_2$  膜 35 的实际厚度为 16nm。对于抗反射多层膜 33 的第三层来讲，形成的  $\text{TiO}_2$  膜 36 的实际厚度为 90nm。对于抗反射多层膜 33 的第四层来讲，形成的吸光抗反射膜 30 的最外层  $\text{SiO}_2$  膜 37 的实际厚度为 80nm。

为了形成该实施方案的吸光抗反射膜，按照实施方案 1 的方式，通过湿涂法形成吸光膜 12。然后，抗反射多层膜 33 的 ITO 膜 34、 $\text{SiO}_2$  膜 35、 $\text{TiO}_2$  膜 36 和  $\text{SiO}_2$  膜 37 被顺次通过例如溅射法形成。

图 6 表示在上述结构的吸光抗反射膜中表面入射光反射率、背面入射光反射率以及透射率的分布图。如图 6 所示，该实施方案的吸光抗反射膜也具有防止反射、控制透射率、控制通过光的波长分布的功能。通过将关于可见光的透射率降低为不大于 50%，可以改善使用高透射率面板玻璃的显示装置的对比度。而且，根据该实施方案的吸光抗反射膜 30，由于形成 ITO 膜 34 作为导电薄膜，所以表面电阻低。而且乱真辐射下降。

另外，当将图 6 与第一实施方案的图 4 相比时，发现该实施方案的吸光抗反射膜在波长的边界区域的反射率下降。但是，由于增加了两层溅射膜，工艺流程变得复杂。因此，吸光抗反射膜的构造应当根据抗反射膜所需要的特性进行适当的选择。

## 第三实施方案

该实施方案的抗反射多层膜是以氟化镁 ( $\text{MgF}$ ) 膜作为最外层的示例。图 7 是该实施方案的吸光膜 40 的横截面视图。如图 7 所示，在玻璃基片 11 上形成厚度为例如 100nm 的吸光膜 12。其上形成四层结构的抗反射多层膜 43。作为抗反射多层膜 43，采用包括  $\text{ITO}/\text{SiO}_2/\text{TiO}_2/\text{MgF}$  的体系。

根据该实施方案的吸光抗反射膜 40, 对于抗反射多层膜 43 的第一层来讲, 形成例如 ITO 膜 44 作为一个导电膜, 其实际厚度是 30nm. 对于抗反射多层膜 43 的第二层来讲, 形成的  $\text{SiO}_2$  膜 45 的实际厚度为 16nm. 对于抗反射多层膜 43 的第三层来讲, 形成的  $\text{TiO}_2$  膜 46 的实际厚度为 90nm. 对于抗反射多层膜 43 的第四层来讲, 形成的吸光抗反射膜 40 的最外层 MgF 膜 47 的实际厚度为 100nm.

该实施方案的吸光抗反射膜除了在抗反射多层膜 43 的最外层形成 MgF 膜 47 来代替  $\text{SiO}_2$  层以外, 与第二实施方案的吸光抗反射膜相同.

为了形成该实施方案的吸光抗反射膜 40, 按照第二实施方案的方式, 通过湿涂法在玻璃基片 11 上形成吸光膜 12, 然后, 例如通过溅射法顺次形成抗反射多层膜 43 的 ITO 膜 44、 $\text{SiO}_2$  膜 45、 $\text{TiO}_2$  膜 46 和 MgF 膜 47.

该实施方案的吸光抗反射膜 40, 按照与第二实施方案的吸光抗反射膜的相同方式, 也具有防止反射、控制透射率、控制通过光的波长分布的功能. 因为这个原因, 也可以改善使用高透射率面板玻璃的显示装置的对比度. 而且, 根据该实施方案的吸光抗反射膜 40, 由于形成 ITO 膜 44 作为导电薄膜, 所以表面电阻低. 而且乱真辐射下降.

#### 第四实施方案

图 8 是本发明的显示装置例如阴极射线管的透视示意图. 在图 8 的阴极射线管 50 中, 设有荧光屏的面板 52 被装配在显象管 51 的开口处或其内表面. 产生电子束的电子枪 53 被封接在显象管 51 的后端. 使电子枪产生的电子束偏转的偏转线圈 54 被连接到显象管 51 的颈部.

在上述结构的阴极射线管中, 面板玻璃 52 的外表面是平的. 使用具有高透射率的材料作为面板玻璃 52. 在面板 52 的外表面上, 形成抗反射膜 55 用来改善对比度. 使用如上述第一至第三实施方案中描述的吸光抗反射膜作为抗反射膜 55.

以下描述形成面板玻璃 52 外表面上的抗反射膜 55 的方法. 这里, 由于使用如第一实施方案中所述的吸光抗反射膜 10 作为抗反射膜 55, 所以以下的描述将参考附图 1 进行. 图 8 的面板玻璃 52 对应于图 1 的玻璃基片 11.

为了按照第一实施方案的方式在面板玻璃 52 (玻璃基片 11) 的外表面上形成吸光膜 12, 首先涂布 Si 醇盐溶剂, 该溶剂主要包括硅石 ( $\text{SiO}_2$ ) 并含有在乙醇或其它有机溶剂中的颜料微粒以形成均匀分散体, 以便在面板玻璃 52 的表面

上得到所需要的透射率分布。作为颜料微粒，可以使用例如碳微粒（碳黑）或铁、钴、镁、锡、钨等的化合物的无机颜料微粒，或包括有机物质的有机颜料微粒。

涂布 Si 醇盐溶剂之后，将其在预定温度  $t$ （例如  $t \geq 120^\circ\text{C}$ ）烘焙。如此形成吸光膜 12。

- 5 此后，按照第一实施方案的方式，通过例如 DC 有源溅射法顺次形成构成抗反射多层膜 13 的 TiN 膜 14 和  $\text{SiO}_2$  膜 15。

所形成的阴极射线管的面板玻璃 52 在中央部分薄，在边角部分厚。当形成的面板玻璃 52 是平的时，需要提高在面板玻璃 52 的中央部分与边角部分之间的面板厚度差。这样就存在一个与之一同出现的问题，即在面板玻璃 52 的中央部分与边角部分之间的亮度变得不均匀。

为了解决上述问题，根据该实施方案以上描述的显示装置，由于使用具有高透射率的面板玻璃 52，因此降低了由于面板厚度差而产生的亮度不均匀性。而且，由于在面板玻璃 52 上形成其透射率被控制为低的抗反射膜 55，所以可以获得高对比度。另外，由于在抗反射多层膜 13 处的光干涉，可以获得抗反射功能。而且，由于抗反射多层膜 13 的至少一层是导电薄膜（TiN 膜 14），乱真辐射被降低。

根据该实施方案的显示装置，通过对在抗反射膜 55 的第一层、也就是吸光抗反射膜 10 的吸光膜 12 中添加的颜料类型和混合比例进行适当选择，可以自由控制透射率的波长分布。由此，可以设计出与阴极射线管的 RGB 亮度比例相一致的抗反射膜 55。因此，即使当 RGB 电流比例被优化以改善聚焦特性时，也可以适当地校正 RGB 亮度比例。

吸光抗反射膜、显示装置以及它们的制造方法的实施方案不限于以上描述。例如，在上述实施方案中，已经描述了将吸光抗反射膜施加到阴极射线管的平板玻璃上的情况，但是除了阴极射线管之外，也可以将本发明用于液晶显示器（LCD）、与阴极射线管以相同的方式发光的场发射显示器（FED）或其它显示器中。

而且，当使用不同类型的颜料的结合时，也可以使吸光膜具有多层结构。由此，可以防止颜料微粒的聚集等问题以及在该吸光膜中颜料分布不均匀的问题。

应当指出的是，本发明不限于以上实施方案，它包括权利要求所限定范围内的变动。

# 说明书附图

图 1

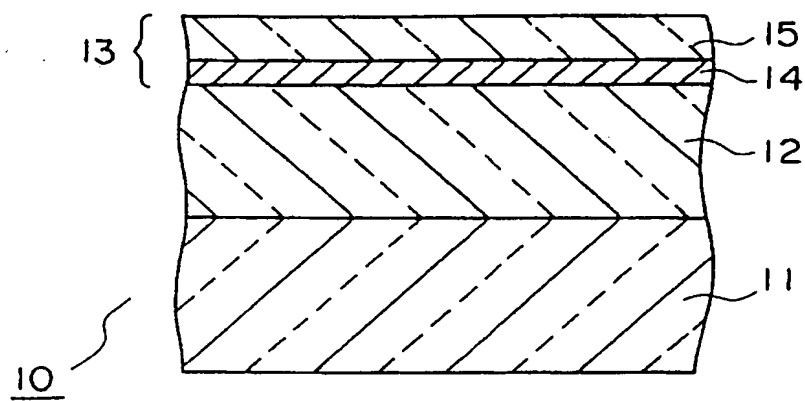
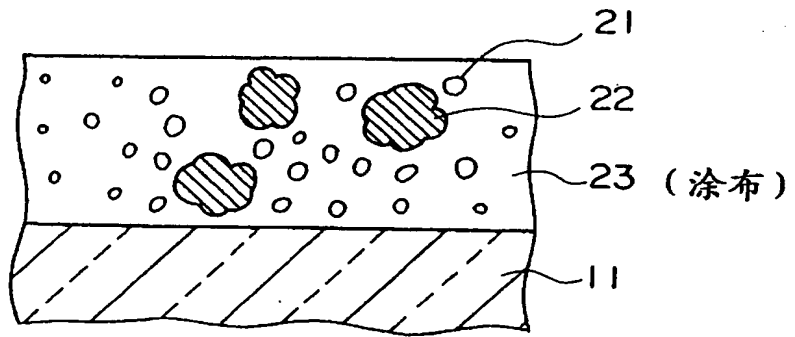


图 2A



烘焙



图 2B

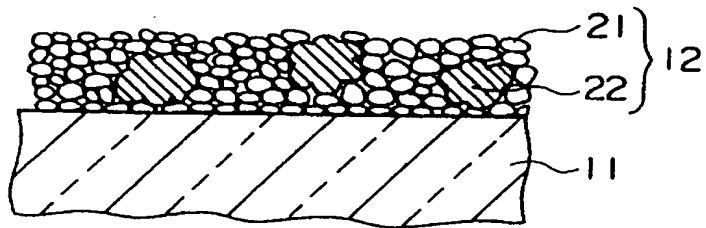


图 3

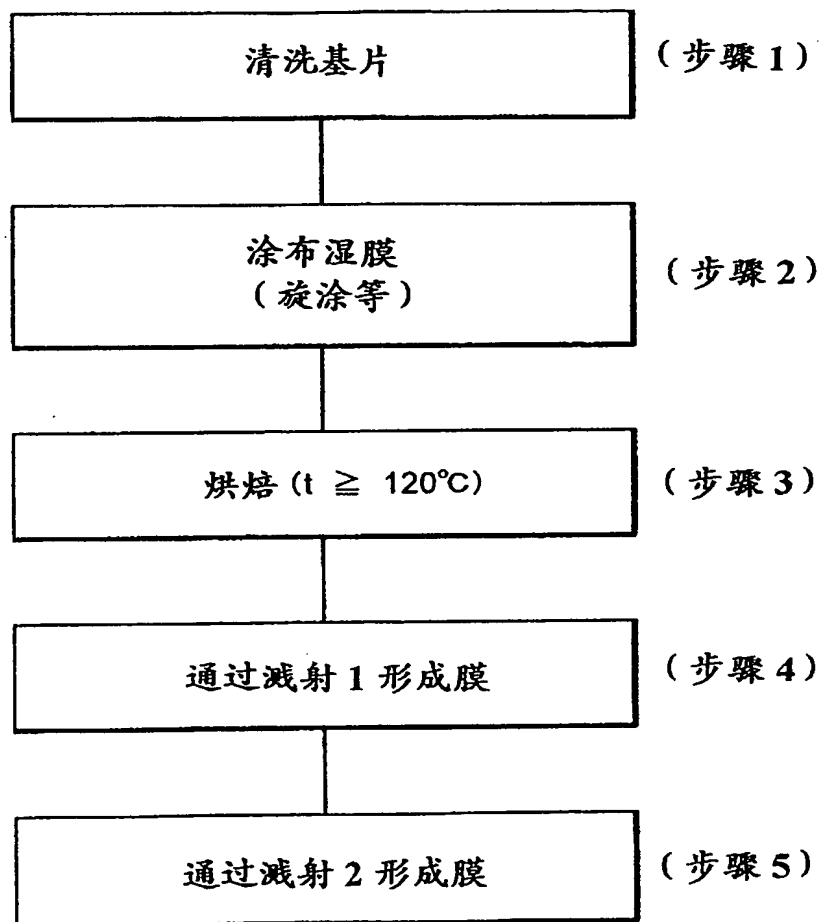


图 4

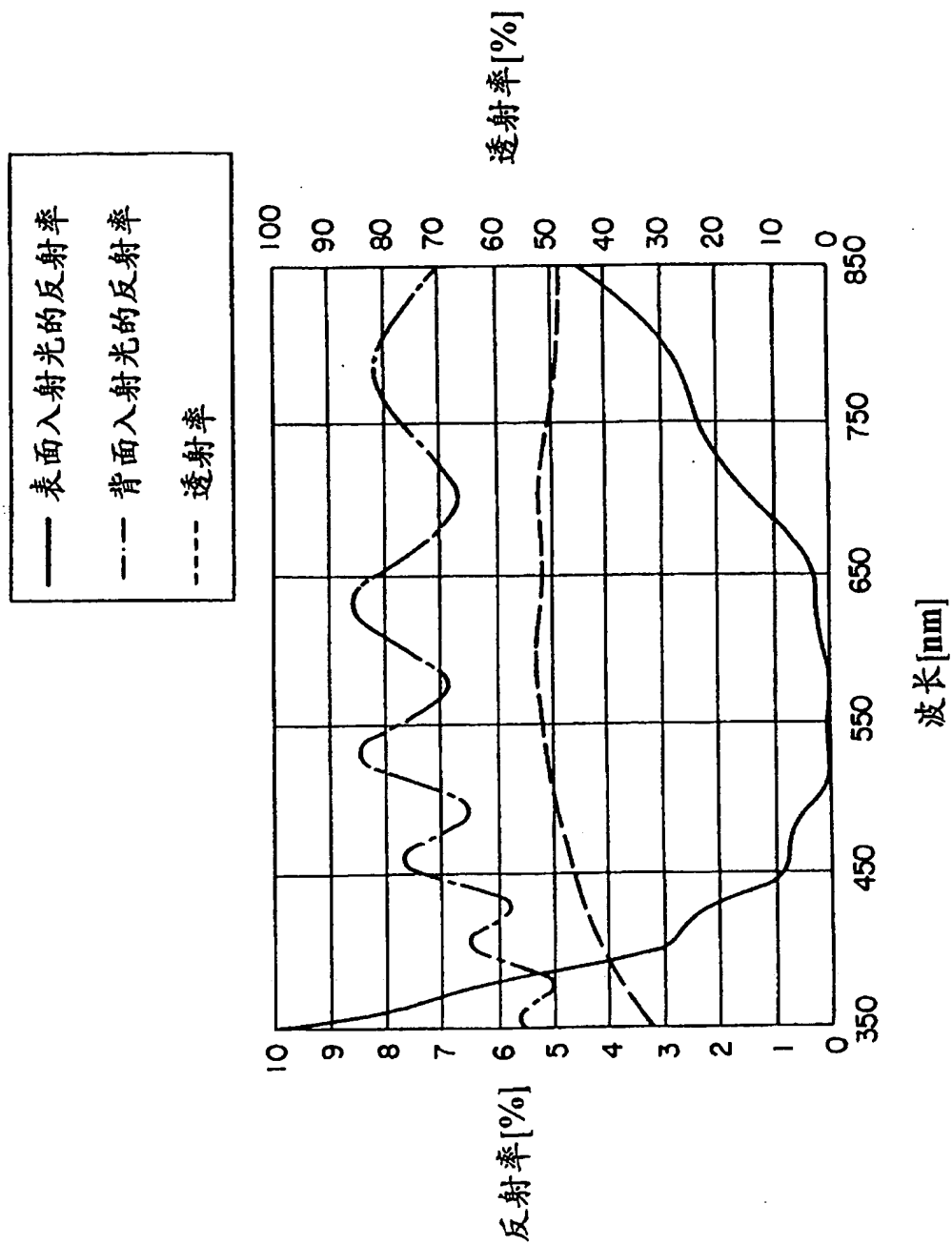


图 5

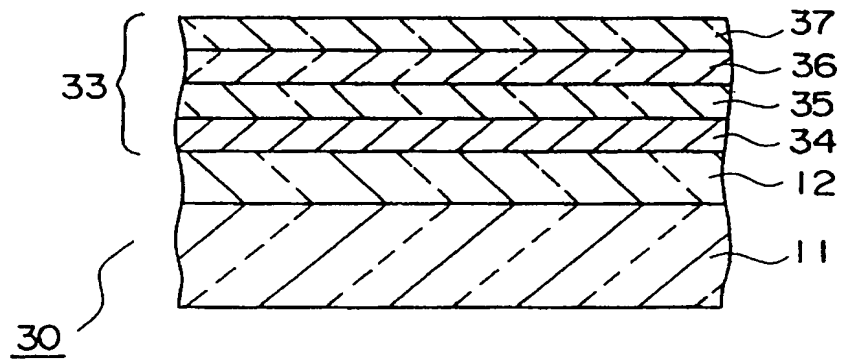


图6

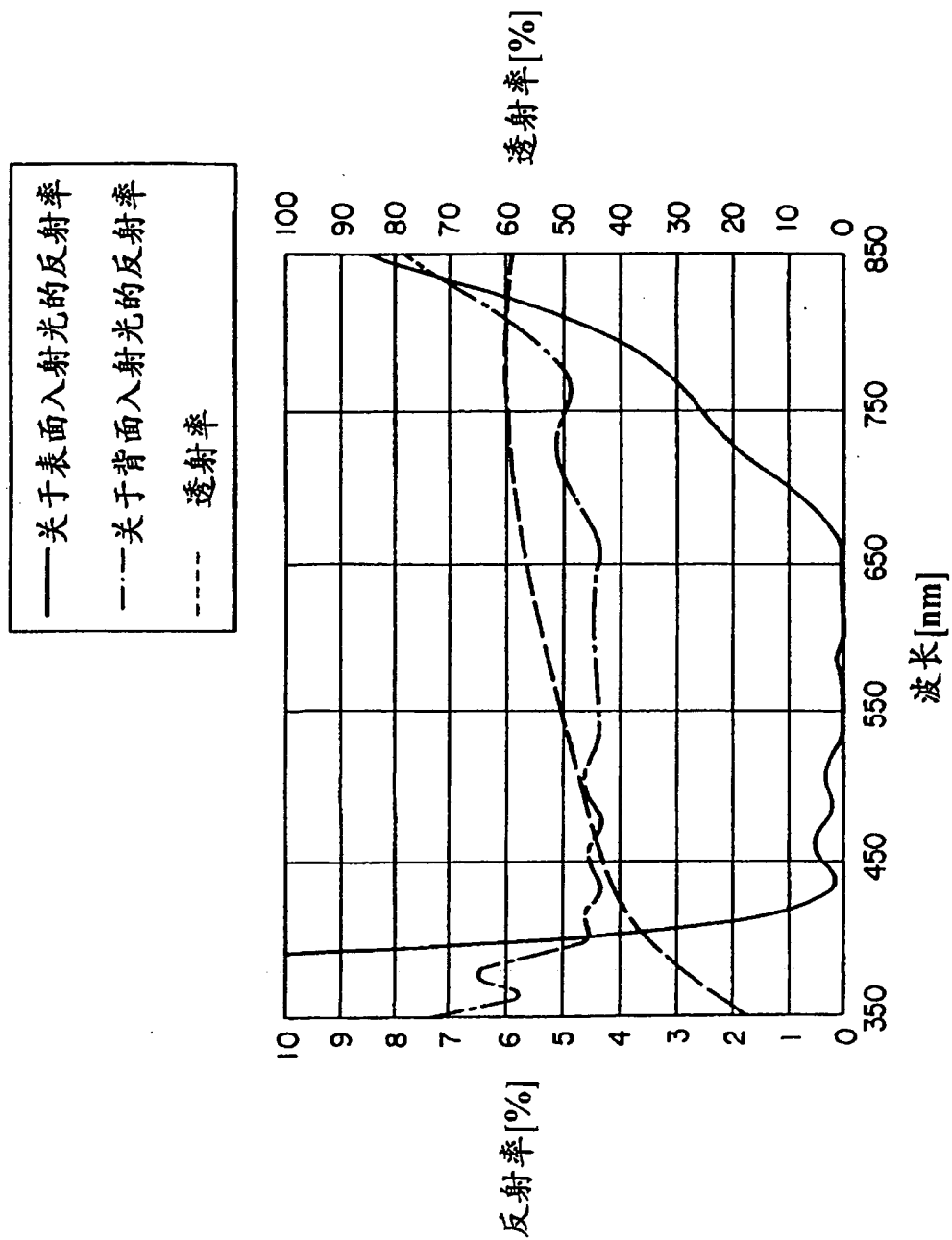


图 7

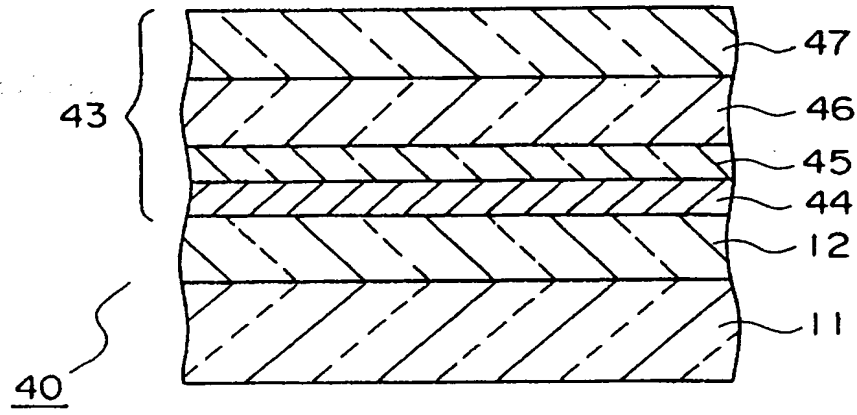


图 8

